

10/530820

JC13 Rec'd PCT/PTO 08 APR 2005

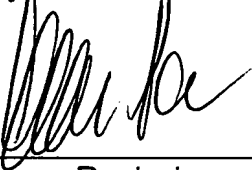
Docket No.: RWS-P244

CERTIFICATION

I, the below named translator, hereby declare that: my name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English and German languages, and that I believe that the attached text is a true and complete translation of the International Patent Application PCT/DE2003/002366, filed July 14, 2003 and published as WO 2004/009963 A1.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Hollywood, Florida



Carmen Panizzi

April 6, 2005

Lerner and Greenberg, P.A
P.O. 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel.: (954) 925-1100
Fax.: (954) 925-1101

Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 AUG 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 31 901.4

Anmeldetag:

14. Juli 2002

Anmelder/Inhaber:

Rerum Cognitio Gesellschaft für Marktintegration
deutscher Innovationen und Forschungsprodukte
mbH, Zwickau/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen
beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozess

IPC:

F 01 C 7/141

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus



- 1 -

Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß, der unter Verwendung von Wasserdampf als Arbeitsfluid das mehrstufige Verdichten und das mehrstufige Entspannen des Arbeitsfluids vorsieht, wobei unmittelbar vor oder an der Beschaufelung ausgewählter Turbinenstufen die Energiezuführung in Form von Brenngasen vorgesehen ist. Eine derartige technische Lösung wird bei der Gebrauchsenergiegewinnung mittels Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß unter Einsatz von Brenngas als Primärenergieträger benötigt.

Der an sich bekannte Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß hat für die breite praktische Anwendung den Nachteil, nur reinen Wasserstoff als Brenngas für eine effiziente innere Verbrennung nutzen zu können. Im realen Verbrennungsprozeß entstehen in mehr oder weniger großem Umfang neben Wasserdampf unverbrannte Restgase, die den Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß aus material- und/oder sicherheitstechnischer Sicht beeinträchtigen können. Bisher bekannte technische Lösungen sehen vor, derartige Restgase, gegebenenfalls unter Inkaufnahme von Verlusten des Arbeitsfluids Wasserdampf bedarfsweise an mehreren exponierten Anlagenstellen mit hohem technischen Aufwand auszuschleusen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb im Schaffen einer technischen Lösung, mit deren Hilfe die Mängel des bekannten Standes der Technik überwunden werden können. Insbesondere geht es um die Entwicklung einer verfahrenstechnischen Lösung, die zur Minimierung von Arbeitsfluidverlusten und gleichzeitig zur Minimierung der zusätzlich benötigten Gebrauchsenergie geeignet ist.

- 2 -

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Beschreibung:

1. Veränderung Abgasgemischtrennung

Der bereits bekannte WDK-Prozess hat für die breite Anwendung den Nachteil, nur Wasserstoff als Brenngas bei der effizienten inneren Verbrennung nutzen zu können. Da im Realprozess bei der Verbrennung von Wasserstoff und Sauerstoff ebenfalls unverbrannte Restgase entstehen, müssen diese auch aus material- und sicherheitstechnischer Sicht absorbiert werden. Bisher mussten die Restgase an mehreren exponierten Anlagenstellen mit relativ hohem technischen Aufwand abgesaugt werden.

Erfindungsgemäß wird eine Trennung der Restgasbestandteile erreicht, indem im Verfahren eine zusätzliche Komponente zwischen Rekuperator und Verdichter auf der Niederdruckseite eingefügt wird, welche den gesamten Abgasstrom soweit abkühlt, dass der Wasserdampfanteil kondensiert. Die Restgase bleiben gasförmig und können so vom Kondensat getrennt und abführt werden. Durch eine geringe Druckreduzierung des Kondensats wird die Verdampfungstemperatur gesenkt, sodass die abzuführende Kondensationswärme gleichzeitig als zuzuführende Verdampfungswärme fungiert. In flüssiger Phase kann das Kondensat gereinigt und entsprechend aufbereitet werden. Energetisch fasst neutral ermöglicht diese Komponente die Verwendung fast aller schwefelfreien flüssigen oder gasförmigen Brennstoffe, wodurch der WDK-Prozess mit seiner höheren Prozesseffizienz eine breitere Anwendung findet.

Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß

Patentansprüche

1. Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß, der unter Verwendung von Wasserdampf als Arbeitsfluid das mehrstufige Verdichten und das mehrstufige Entspannen des Arbeitsfluids vorsieht, wobei unmittelbar vor oder an der Beschaufelung ausgewählter Turbinenstufen die Energiezuführung in Form von Brenngasen vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ausgewählte Teilmengen der die Turbinenstufen verlassenden Abgase vor der erneuten Verdichtung einem Kühlprozeß unterzogen werden, **daß** die Abkühlung der Abgase wenigstens bis auf die Kondensationstemperatur des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes vorgenommen wird und **daß** danach die nicht kondensierten Teile des Abgases aus dem Kühlprozeß abgeführt werden.
2. Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß nach dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das anfallende Kondensat qualitätssichernd aufbereitet wird.
3. Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das gewonnene Kondensat bei unveränderter Temperatur durch weitere Druckreduzierung in die Dampfphase übergeführt wird.

- 2 -

4. Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß nach dem Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die benötigte Verdampfungswärme dem Prozeß der Abkühlung des die Gasturbine verlassenden Abgasstromes entnommen wird.

5. Verfahren zur Trennung von Abgasgemischen beim Wasser-Dampf-Kombi-Prozeß nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Kühlprozeß entzogene Kondensationswärme zur Verdampfung des anfallenden Kondensates genutzt wird.

Fig. 1

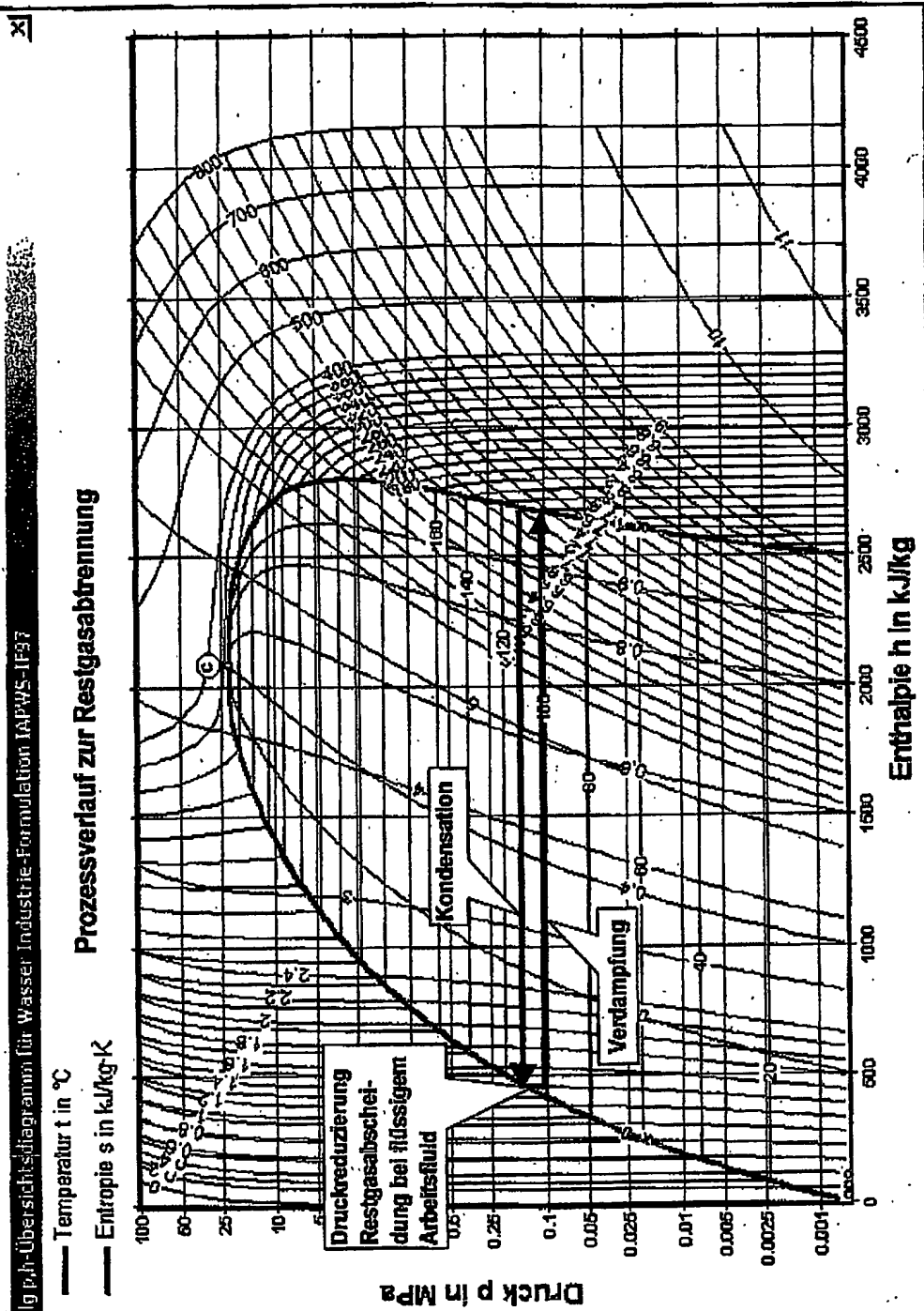


Tabelle 7

Matrix Wassergasprozess mit I-zweistufiger und II-zweistufiger Verdichtung									
Eingabewerte									
P _{max bar}	10	7	Reihe						
P _{z bar}	1,10	1	IV						
P _{ho bar}	1	1	II						
T _{ges °C}	1,18	1	II						
t _{max °C}	1500	1	II						
t _{an °C}	35		Δ _{ho}						
t _{a °C}	16		Δ _{ho}						
t _{o °C}	20		Δ _{ho}						
Ergebnisse									
Variante	II								
P _{z bar}	2,93								
n _s	13	13							
P _{ho bar}	0,056	0,056							
T _{ges °C}	0,743	0,757							
Kontrolle									
II _{Control}	0,826								
Blanzdiff.	0 % 0,01 %								
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788
Reihe 3	10	1300	35	770,55	0,804	0,710	0,804	0,804	0,804
Reihe 4	10	1350	35	808,55	0,810	0,719	0,810	0,810	0,810
Reihe 5	10	1400	35	846,63	0,818	0,727	0,818	0,818	0,818
Reihe 6	10	1450	35	894,77	0,821	0,735	0,821	0,821	0,821
Reihe 7	10	1500	35	922,97	0,828	0,743	0,828	0,828	0,828
Reihe 8	10	1550	35	961,21	0,831	0,750	0,831	0,831	0,831
Reihe 9	10	1600	35	999,47	0,836	0,757	0,836	0,836	0,836
Reihe 10	10	1650	35	1037,74	0,840	0,763	0,840	0,840	0,840
Reihe 11	10	1700	35	1076,02	0,844	0,770	0,844	0,844	0,844
Reihe 12	10	1750	35	1114,28	0,848	0,775	0,848	0,848	0,848
Reihe 13	10	1800	35	1152,54	0,851	0,781	0,851	0,851	0,851
Reihe 14	10	1850	35	1190,78	0,855	0,786	0,855	0,855	0,855
Reihe 15	10	1900	35	1228,93	0,858	0,791	0,858	0,858	0,858
Reihe 16	10	1950	35	1267,02	0,861	0,796	0,861	0,861	0,861
Reihe 17	10	2000	35	1304,98	0,864	0,800	0,864	0,864	0,864
Prozesspunkte									
Reihe	P _{max bar}	t _{max °C}	t _{an °C}	t _{a °C}	t _{o °C}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}	II _{Control}
Reihe 1	10	1300	35	894,91	0,781	0,880	0,781	0,781	0,781
Reihe 2	10	1250	35	732,67	0,788	0,700	0,788	0,788	0,788

Tabelle 2

Prozessberechnung													
	Massenstromfaktor			Restkühlung			Antreibleistung			Turbineleistung			Bilanz
	m _{v2}	m _{v1}	m _{vc}	Δq _{rek}	m _{ek}	Δq _{rek}	P _{v2}	P _{v1}	P _{ec}	P _{trd}	P _{trd}	P _{trd}	
	0,92775	0,87390	0,12610	160,25	0,06338	0,0153	239,50	161,47	0,0153	1499,36	78,89	400,17	E ₂₀
	0,12936	0,04953	0,12936	Δq _{rek}	Δq _{rek}	Δq _{rek}	384,25	0,0145	0,0145	1499,36	74,48	377,80	E ₂₀
	0,04953	0,04953	0,04953	Δq _{rek}	Δq _{rek}	Δq _{rek}	0,0145	0,0145	0,0145	1499,36	74,48	377,80	E ₂₀
Zweiphasenverdichtung													
Stufe 13	1,194	10,00	6,5850	2805,01	2777,12	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	0,013
13. Stufe	8,38	6,6458	2797,38	2777,12	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	2,1384	0,028
12. Stufe	7,02	6,7082	2789,44	2762,85	1,9931	1,9931	667,02	667,02	667,02	667,02	667,02	667,02	0,038
11. Stufe	5,86	6,8257	2772,96	2747,42	1,8547	1,8547	609,50	609,50	609,50	609,50	609,50	609,50	0,049
10. Stufe	4,92	8,8851	2764,53	2739,45	1,7880	1,7880	582,37	582,37	582,37	582,37	582,37	582,37	0,060
9. Stufe	4,12	8,9444	2756,03	2731,37	1,7228	1,7228	558,24	558,24	558,24	558,24	558,24	558,24	0,070
8. Stufe	3,46	7,0035	2747,52	2723,24	1,6689	1,6689	531,05	531,05	531,05	531,05	531,05	531,05	0,079
7. Stufe	2,89	7,0628	2739,01	2715,09	1,5965	1,5965	506,81	506,81	506,81	506,81	506,81	506,81	0,088
6. Stufe	2,42	7,1217	2730,55	2706,95	1,5363	1,5363	483,33	483,33	483,33	483,33	483,33	483,33	0,097
5. Stufe	2,03	7,1808	2722,14	2698,84	1,4754	1,4754	460,65	460,65	460,65	460,65	460,65	460,65	0,106
4. Stufe	1,70	7,2401	2713,82	2690,79	1,4167	1,4167	438,70	438,70	438,70	438,70	438,70	438,70	0,114
3. Stufe	1,43	7,2984	2705,59	2682,83	1,3581	1,3581	417,47	417,47	417,47	417,47	417,47	417,47	0,122
2. Stufe	1,19	7,3588	2674,95	2674,95	1,3026	1,3026	417,47	417,47	417,47	417,47	417,47	417,47	0,129
1. Stufe	1,00												

Berechnungsalgorithmus
Zweiphasenverdichtung

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.